(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110868022 B
(45)授权公告日 2020.12.25

(21)申请号 201911106096.9
(22)申请日 2019.11.13
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110868022 A
(43)申请公布日 2020.03.06
(73)专利权人 珠海格力电器股份有限公司
地址 519000 广东省珠海市前山金鸡西路
(72)发明人 高峰 肖成健 刘健宁 贾金信 薛家宁 吕林阳 丁佐蓬
(74)专利代理机构 广州市时代知识产权代理事务所(普通合伙) 44438
代理人 卢浩
(51)Int.Cl.
H02K 9/197(2006.01)
H02K 5/16(2006.01)

审查员 符子星

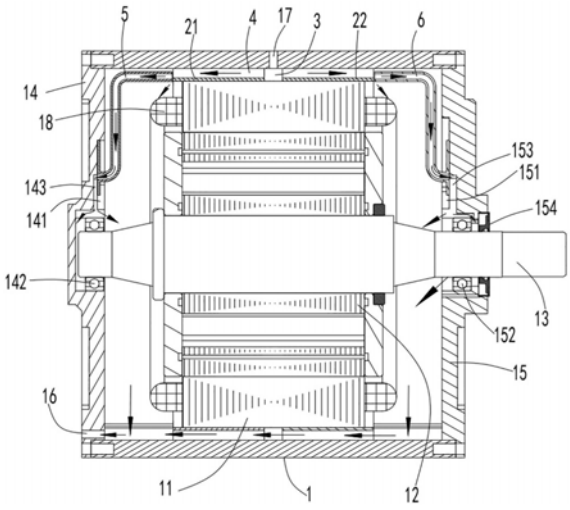
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种油冷电机结构、主驱电机及电机冷却系统

(57)摘要

本发明涉及电机技术领域，具体涉及一种油冷电机结构、主驱电机及电机冷却系统，油冷电机结构包括机壳，设置在机壳内部的定子，设置在定子内部的转子，与转子连接的转轴，设置在定子两端的绕组线包，设置在机壳内的油道环组件，油道环连接于机壳的内壁，定子设置于油道环组件内部，油道环组件与定子、机壳构成环形油道，油道环组件与机壳构成多个轴向油道，且环形油道和轴向油道连通。本发明中冷却油可以直接冷却电机的绕组、转子、轴承等发热部件，散热效果明显，延长了电机的峰值输出功率持续时间，且抑制了转子的永磁体磁性能的弱化，保证了电机的输出性能。机体加工方式简单，不需要沙模铸造，保证了冷却流道的清洁度，且降低了加工成本。



CN 110868022 B

1.一种油冷电机结构,包括机壳,设置在机壳内部的定子,设置在定子内部的转子,与转子连接的转轴,设置在定子两端的绕组线包,其特征在于,油冷电机结构还包括:

设置在机壳内的油道环组件,所述油道环组件连接于机壳的内壁,所述定子设置于油道环组件内部,所述油道环组件与定子、机壳构成环形油道,所述油道环组件与机壳构成多个轴向油道,且所述环形油道和轴向油道连通;

第一端盖,所述第一端盖连接在所述机壳的一端;

第二端盖,所述第二端盖连接在所述机壳的另一端;

第一导油管,所述第一导油管的一端与所述轴向油道连接,另一端与所述第一端盖连接;

第二导油管,所述第二导油管的一端与所述轴向油道连接,另一端与所述第二端盖连接;

所述机壳与环形油道对应的位置处设置有一进油口;所述油道环组件包括并排设置的第一油道环和第二油道环,且所述第一油道环和第二油道环之间具有间隔,所述第一油道环和第二油道环之间的间隔与定子、机壳共同构成环形油道;所述第一油道环、第二油道环的表面均以机壳的中轴线为基准呈圆形阵列设置有多个凹槽,且所述凹槽沿机壳的轴向方向设置;所述凹槽与机壳内壁之间构成轴向油道。

2.根据权利要求1所述的油冷电机结构,其特征在于,所述第一导油管和第二导油管均包括依次连接的入油管、竖管、出油管,以及设置在出油管上的固定板,所述入油管与轴向油道连接;所述第一导油管的固定板与第一端盖连接;所述第二导油管的固定板与第二端盖连接。

3.根据权利要求2所述的油冷电机结构,其特征在于,所述第一端盖上设置有第一连接槽,所述第一导油管的固定板与第一连接槽连接;所述第二端盖上设置有第二连接槽,所述第二导油管的固定板与第二连接槽连接。

4.根据权利要求1所述的油冷电机结构,其特征在于,所述转轴的一端与所述第一端盖连接,另一端穿过第二端盖并延伸到机壳外部;所述转轴与第一端盖之间通过第一轴承连接,所述转轴与第二端盖之间通过第二轴承连接,所述第二端盖还设置有一油封。

5.根据权利要求3所述的油冷电机结构,其特征在于,所述第一端盖设置有第一端盖油道,且所述第一端盖油道的一端与第一导油管连通,另一端通向第一轴承;所述第二端盖设置有第二端盖油道,且所述第二端盖油道的一端与第二导油管连通,另一端通向第二轴承。

6.根据权利要求1所述的油冷电机结构,其特征在于,所述第一端盖上设置有一出油口。

7.一种主驱电机,其特征在于,包括权利要求1-6任一所述的油冷电机结构。

8.一种电机冷却系统,其特征在于,包括权利要求7所述的油冷电机结构,还包括依次连接的油箱、滤网、油泵、油滤和换热器,所述油箱、滤网、油泵、油滤、换热器和油冷电机结构依次连接并构成一闭合油路;所述油箱与出油口连通,所述换热器与进油口连通。

一种油冷电机结构、主驱电机及电机冷却系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电机技术领域，具体涉及一种油冷电机结构、主驱电机及电机冷却系统。

背景技术

[0002] 新能源汽车是指采用非常规的车用燃料作为动力来源(或使用常规的车用燃料、采用新型车载动力装置)，综合车辆的动力控制和驱动方面的先进技术，形成的技术原理先进、具有新技术、新结构的汽车。新能源汽车包括纯电动汽车、增程式电动汽车、混合动力汽车、燃料电池电动汽车、氢发动机汽车、其他新能源汽车等。近年来随着国家政策的大力倡导，新能源车领域快速发展，行业内竞争也与日俱增，同时国家“十三五”新能源汽车重点研发计划指出功率密度的要求，在高功率密度、低成本、小型轻量化等各个要求下，驱动电机的发热逐渐被重视。现有技术中，壳体的冷却流道都是通过沙模铸造成型，冷却液在壳体的流道中流动，电机的铁芯、绕组等部件的发热量依靠热传导至冷却液带走，存在一定的传热热阻，特别是驱动电机在短时大负荷工作时，冷却效果并不理想。另外因为沙模流道成型后需要将沙震碎排出，这样增加了沙模制造成本和后处理成本，特别是在对清洁度要求高的油冷电机中，此种流道成型方法无法满足清洁度的要求。

发明内容

[0003] 为了解决上述问题，本发明提供了一种油冷电机结构，以及具有前述油冷电机结构的主驱电机，同时还提供了一种具有前述主驱电机的电机冷却系统。

[0004] 本发明采用如下方案实现：

[0005] 一种油冷电机结构，包括机壳，设置在机壳内部的定子，设置在定子内部的转子，与转子连接的转轴，设置在定子两端的绕组线包18，油冷电机结构还包括：设置在机壳内的油道环组件，所述油道环组件连接于机壳的内壁，所述定子设置于油道环组件内部，所述油道环组件与定子、机壳构成环形油道，所述油道环组件与机壳构成多个轴向油道，且所述环形油道和轴向油道连通；第一端盖，所述第一端盖连接在所述机壳的一端；第二端盖，所述第二端盖连接在所述机壳的另一端；第一导油管，所述第一导油管的一端与所述轴向油道连接，另一端与所述第一端盖连接；第二导油管，所述第二导油管的一端与所述轴向油道连接，另一端与所述第二端盖连接；所述机壳与环形油道对应的位置处设置有一进油口。

[0006] 进一步的，所述油道环组件包括并排设置的第一油道环和第二油道环，且所述第一油道环和第二油道环之间具有间隔，所述第一油道环和第二油道环之间的间隔与定子、机壳共同构成环形油道。

[0007] 进一步的，所述第一油道环、第二油道环的表面均以机壳的中轴线为基准呈圆形阵列设置有多个凹槽，且所述凹槽沿机壳的轴向方向设置；所述凹槽与机壳内壁之间构成轴向油道。

[0008] 进一步的，所述第一导油管和第二导油管均包括依次连接的入油管、竖管、出油

管,以及设置在出油管上的固定板,所述入油管与轴向油道连接;所述第一导油管的固定板与第一端盖连接;所述第二导油管的固定板与第二端盖连接。

[0009] 进一步的,所述第一端盖上设置有第一连接槽,所述第一导油管的固定板与第一连接槽连接;所述第二端盖上设置有第二连接槽,所述第二导油管的固定板与第二连接槽连接;

[0010] 进一步的,所述转轴的一端与所述第一端盖连接,另一端穿过第二端盖并延伸到机壳外部;所述转轴与第一端盖之间通过第一轴承连接,所述转轴与第二端盖之间通过第二轴承连接,所述第二端盖还设置有一油封。

[0011] 进一步的,所述第一端盖设置有第一端盖油道,且所述第一端盖油道的一端与第一导油管连通,另一端通向第一轴承;所述第二端盖设置有第二端盖油道,且所述第二端盖油道的一端与第二导油管连通,另一端通向第二轴承。

[0012] 进一步的,所述第一端盖上设置有一出油口。

[0013] 一种主驱电机,包括前述的油冷电机结构。

[0014] 一种电机冷却系统,包括前述的主驱电机,还包括依次连接的油箱、滤网、、油泵、油滤和换热器,所述油箱、滤网、油泵、油滤、换热器和油冷电机结构依次连接并构成一闭合油路;所述油箱与出油口连通,所述换热器与进油口连通。

[0015] 对比现有技术,本发明具有以下有益效果:

[0016] 1.本发明设置了油道环组件,油道环组件的第一油道环、第二油道环与机壳构成了环形油道和多个轴向油道,同时设置了第一导油管和第二导油管将冷却油导向两侧端盖处,使得冷却油可以直接冷却电机的绕组、转子、轴承等发热部件,散热效果明显,延长了电机的峰值输出功率持续时间,且抑制了转子的永磁体磁性能的弱化,保证了电机的输出性能。

[0017] 2.本发明机体加工方式简单,不需要沙模铸造,保证了冷却流道的清洁度,且降低了加工成本。

[0018] 3,本发明通过将冷却油导向两侧端盖的轴承实现强制油润滑,消除了轴承油脂、油封长期运行后出现碳化的风险。

附图说明

[0019] 图1为本发明提供的一种油冷电机结构的示意图。

[0020] 图2为本发明第一端盖部分的结构示意图。

[0021] 图3为本发明第二端盖部分的结构示意图。

[0022] 图4为本发明机壳和油道环组件连接示意图。

[0023] 图5为本发明第一油道环结构示意图。

[0024] 图6为本发明第一导油管结构示意图。

[0025] 图7为本发明电机冷却系统结构示意图。

[0026] 图中包括有:

[0027] 机壳1、定子11、转子12、转轴13、第一端盖14、第一连接槽141、第一轴承142、第一端盖油道143、第二端盖15、第二连接槽151、第二轴承152、第二端盖油道153、油封154、出油口16、进油口17、绕组线包18、油道环组件2、第一油道环21、凹槽211、第二油道环22、环形油

道3、轴向油道4、第一导油管5、入油管51、竖管52、出油管53、固定板54、第二导油管6、油箱7、油泵71、油滤72、换热器73、滤网74。

具体实施方式

[0028] 为便于本领域技术人员理解本发明，下面将结合具体实施例和附图对本发明作进一步详细描述。

[0029] 参照图1至图6，本发明提供的一种油冷电机结构包括机壳1，设置在机壳1内部的定子11，设置在定子11内部的转子12，与转子12连接的转轴13，设置在定子11两端的绕组线包18，油冷电机结构还包括：设置在机壳1内的油道环组件2，所述油道环组件2连接于机壳1的内壁，所述定子11设置于油道环组件2内部，所述油道环组件2与定子11、机壳1构成环形油道3，所述油道环组件2与机壳1构成多个轴向油道4，且所述环形油道3和轴向油道4连通；第一端盖14，所述第一端盖14连接在所述机壳1的一端；第二端盖15，所述第二端盖15连接在所述机壳1的另一端；第一导油管5，所述第一导油管5的一端与所述轴向油道4连接，另一端与所述第一端盖14连接；第二导油管6，所述第二导油管6的一端与所述轴向油道4连接，另一端与所述第二端盖15连接；所述机壳1与环形油道3对应的位置处设置有一进油口17。

[0030] 所述油道环组件2包括并排设置的第一油道环21和第二油道环22，且所述第一油道环21和第二油道环22之间具有间隔，所述第一油道环21和第二油道环22之间的间隔与定子11、机壳1共同构成环形油道3。具体的，第一油道环21和第二油道环22套设在定子11的外周，两个油道环之间的间隔被定子11、机壳1所包围，共同构成了环绕定子11外周的环形油道3。

[0031] 所述第一油道环21、第二油道环22的结构相同，两个油道环的表面均以机壳1的中轴线为基准(因两个油道环同心，也即分别以第一油道环21的中轴线、第二油道环22的中轴线为基准)呈圆形阵列设置有多个凹槽211，且所述凹槽211沿机壳1的轴向方向设置。所述凹槽211与机壳1内壁之间构成轴向油道4，多个凹槽211即构成了多个轴向油道4，同时轴向油道4与环形油道3连通，冷却媒介从进油口17进入后即可通过环形油道3快速流向不同的轴向油道4。本实施例中，第一油道环21与机壳1之间、第二油道环22与机壳1之间可以通过过盈装配或焊接的方式完成组装。

[0032] 所述第一导油管5和第二导油管6均包括依次连接的入油管51、竖管52、出油管53(本实施例中入油管51的轴线、出油管53的轴线均与竖管52的轴线垂直)，以及设置在出油管53上的固定板54，所述入油管51与轴向油道4(与其中一个轴向油道4)连接；所述第一导油管5的固定板54与第一端盖14连接；所述第二导油管6的固定板54与第二端盖15连接。冷却媒介从轴向油道4进入第一导油管5和第二导油管6，随后第一导油管5和第二导油管6分别将冷却媒介导向第一端盖14和第二端盖15。

[0033] 所述第一端盖14上设置有第一连接槽141，所述第一导油管5的固定板54与第一连接槽141连接；所述第二端盖15上设置有第二连接槽151，所述第二导油管6的固定板54与第二连接槽151连接；

[0034] 所述转轴13的一端与所述第一端盖14连接，另一端穿过第二端盖15并延伸到机壳1外部；所述转轴13与第一端盖14之间通过第一轴承142连接，所述转轴13与第二端盖15之间通过第二轴承152连接，所述第二端盖15还设置有一油封154。

[0035] 所述第一端盖14设置有第一端盖油道143，且所述第一端盖油道143的一端与第一导油管5连通(也即与出油管53连通)，另一端通向第一轴承142；所述第二端盖15设置有第二端盖油道153，且所述第二端盖油道153的一端与第二导油管6连通(也即与出油管53连通)，另一端通向第二轴承152。

[0036] 所述第一端盖14上设置有一出油口16，出油口16一般设置在与进油口17的较远的位置(如图1所示，也即上下两个位置，便于冷却媒介充分冷却电机后才从出油口16流出)。

[0037] 具体工作时，冷却媒介从进油口17进入机壳1内部的环形油道3，随后从环形油道3分别进入到第一油道环21一侧的轴向油道4、第二油道环22一侧的轴向油道4。进入第一油道环21一侧的冷却媒介中的一部分从其中一个轴向油道4进入第一导油管5，流向第一端盖14处的第一轴承142，对第一轴承142进行冷却，其余部分从其他轴向油道4流出喷淋靠近第一油道环21一侧的绕组线包18。与此同时，进入第二油道环22一侧的冷却媒介中的一部分从其中一个轴向油道4进入第二导油管6，流向第二端盖15处的第二轴承152，对第二轴承152进行冷却，其余部分从其他轴向油道4流出喷淋靠近第二油道环22一侧的绕组线包18。这样的设置不仅能够冷却两侧端盖的轴承，两侧的绕组线包18的整个外圆也能均匀的获取冷却媒介，避免产生局部高温。部分冷却媒介还经由两侧端盖流出直接淋在转轴13上，以冷却轴的方式间接冷却转子12的铁芯、磁钢等发热体(图中未标识)。本实施例中，冷却媒介采用冷却油，还能同时对内部部件起到润滑作用。

[0038] 本发明还提供了一种主驱电机，包括前述的油冷电机结构。

[0039] 参照图7(图中对于油冷电机结构部分仅表示了部分结构，主要是为了体现冷却油的路径，未有表示其完整结构)，本发明还一种电机冷却系统，包括前述的主驱电机，还包括依次连接的油箱7、滤网、74、油泵71、油滤72和换热器73，所述油箱7、滤网74、油泵71、油滤72、换热器73和油冷电机结构依次连接并构成一闭合油路；所述油箱7与出油口16连通，所述换热器73与进油口17连通。

[0040] 本发明设置了油道环组件，油道环组件的第一油道环、第二油道环与机壳构成了环形油道和多个轴向油道，同时设置了第一导油管和第二导油管将冷却油导向两侧端盖处，使得冷却油可以直接冷却电机的绕组、转子、轴承等发热部件，散热效果明显，延长了电机的峰值输出功率持续时间，且抑制了转子的永磁体磁性能的弱化，保证了电机的输出性能。机体加工方式简单，不需要沙模铸造，保证了冷却流道的清洁度，且降低了加工成本。另一方面，通过将冷却油导向两侧端盖的轴承实现强制油润滑，消除了轴承油脂、油封长期运行后出现碳化的风险。

[0041] 在本发明的描述中，需要理解的是，指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0042] 此外，术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0043] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语 “连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是

电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0044] 虽然对本发明的描述是结合以上具体实施例进行的,但是,熟悉本技术领域的人员能够根据上述的内容进行许多替换、修改和变化,是显而易见的。因此,所有这样的替代、改进和变化都包括在附后的权利要求的范围内。

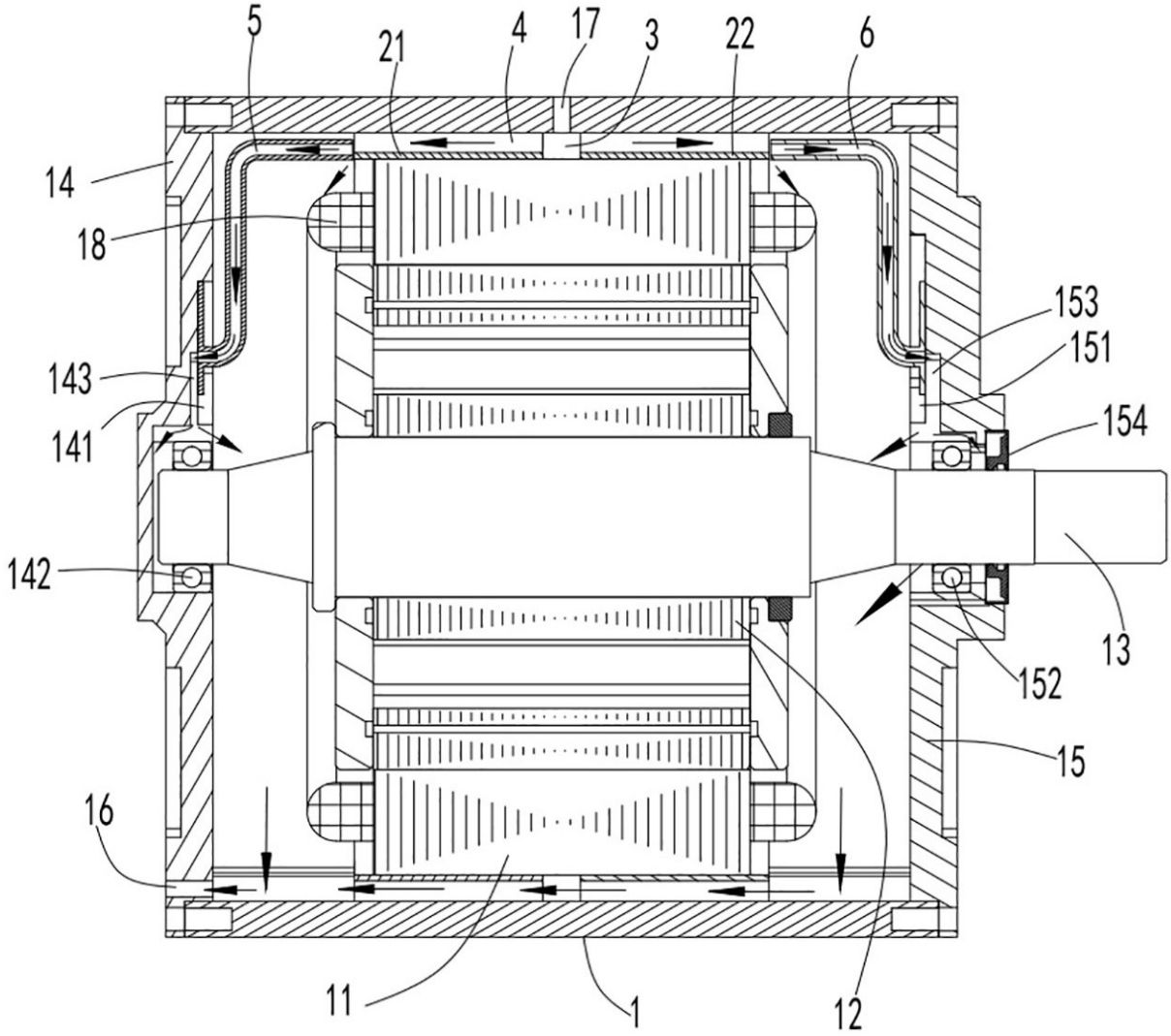


图1

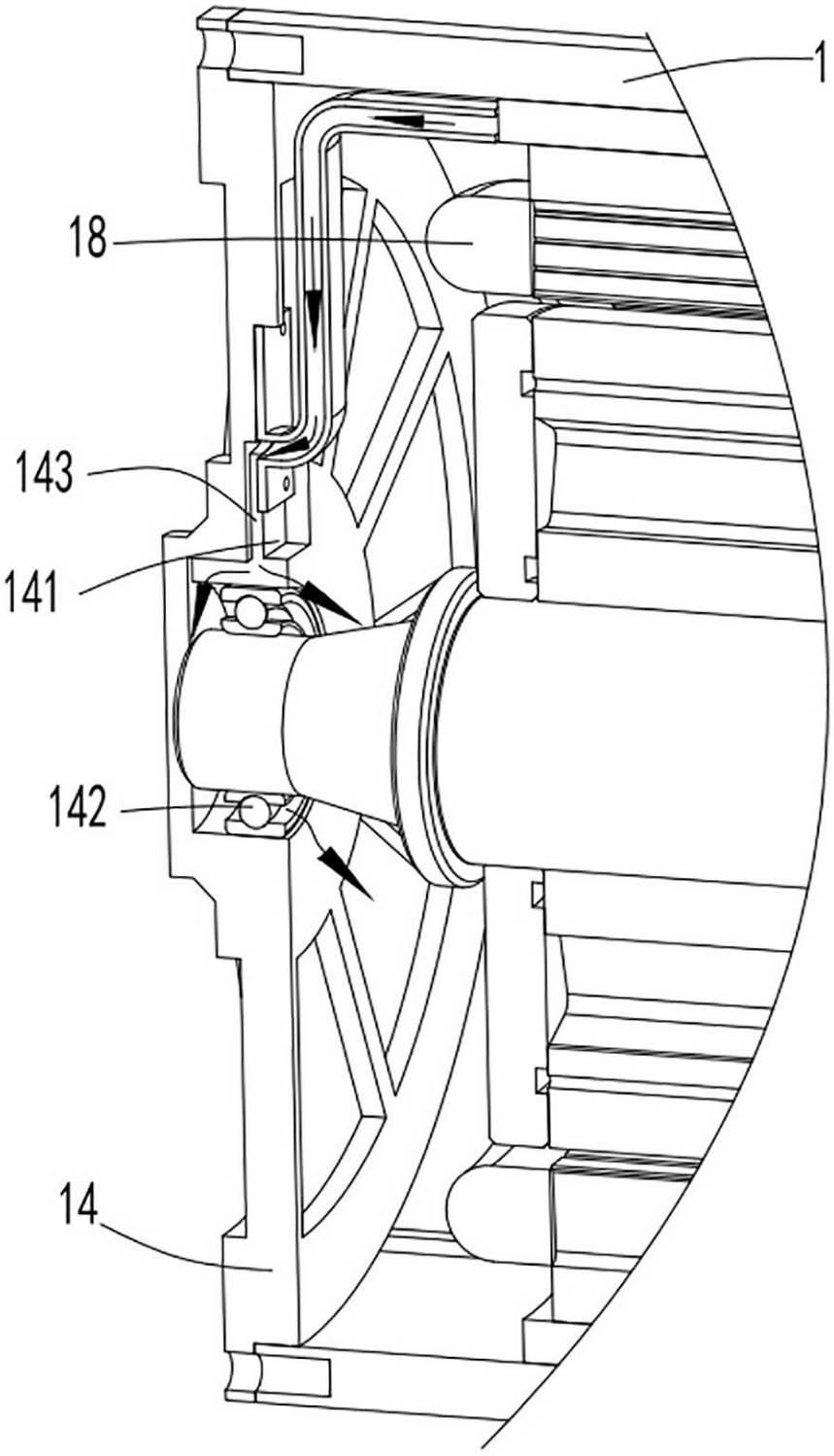


图2

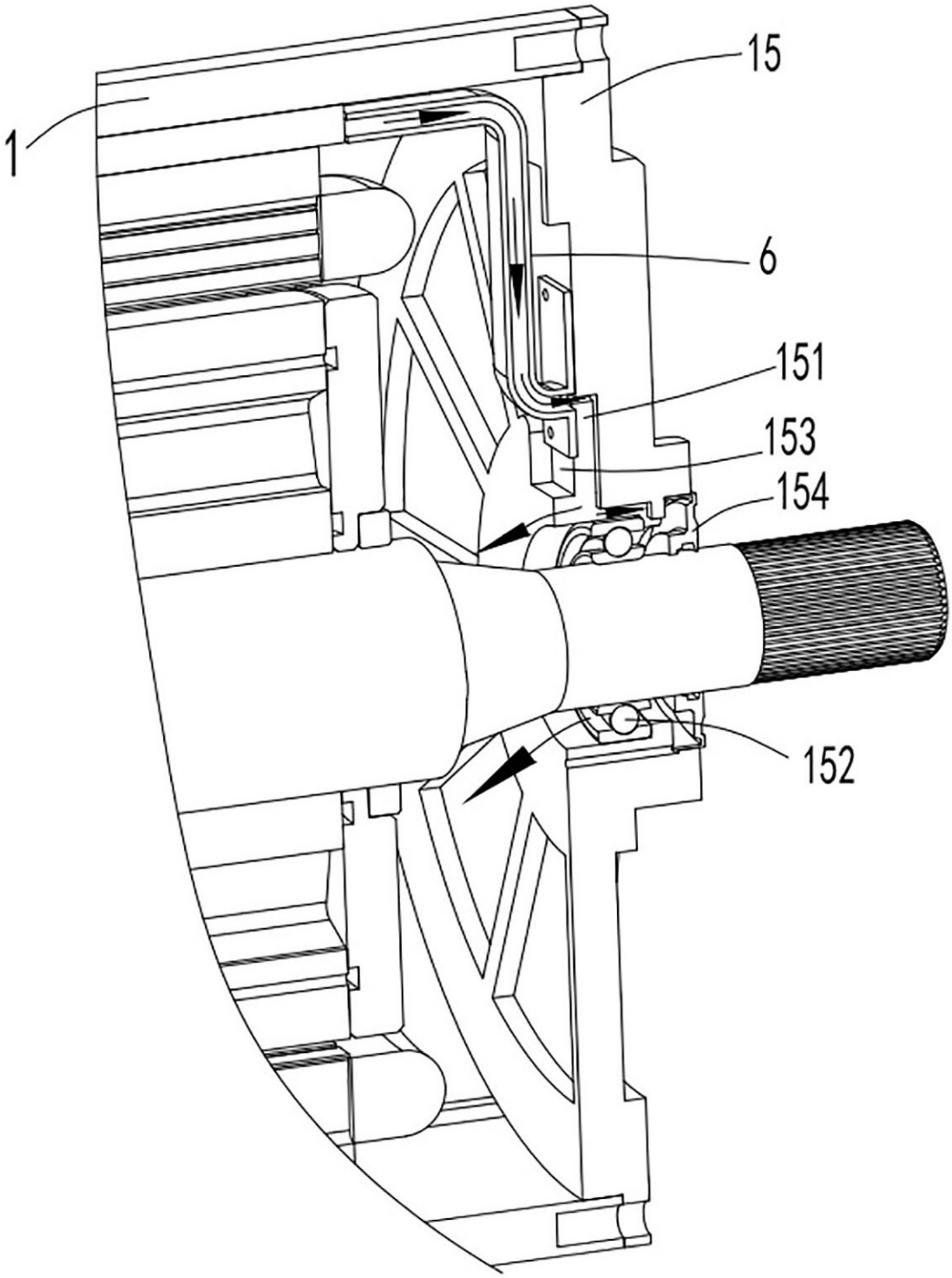


图3

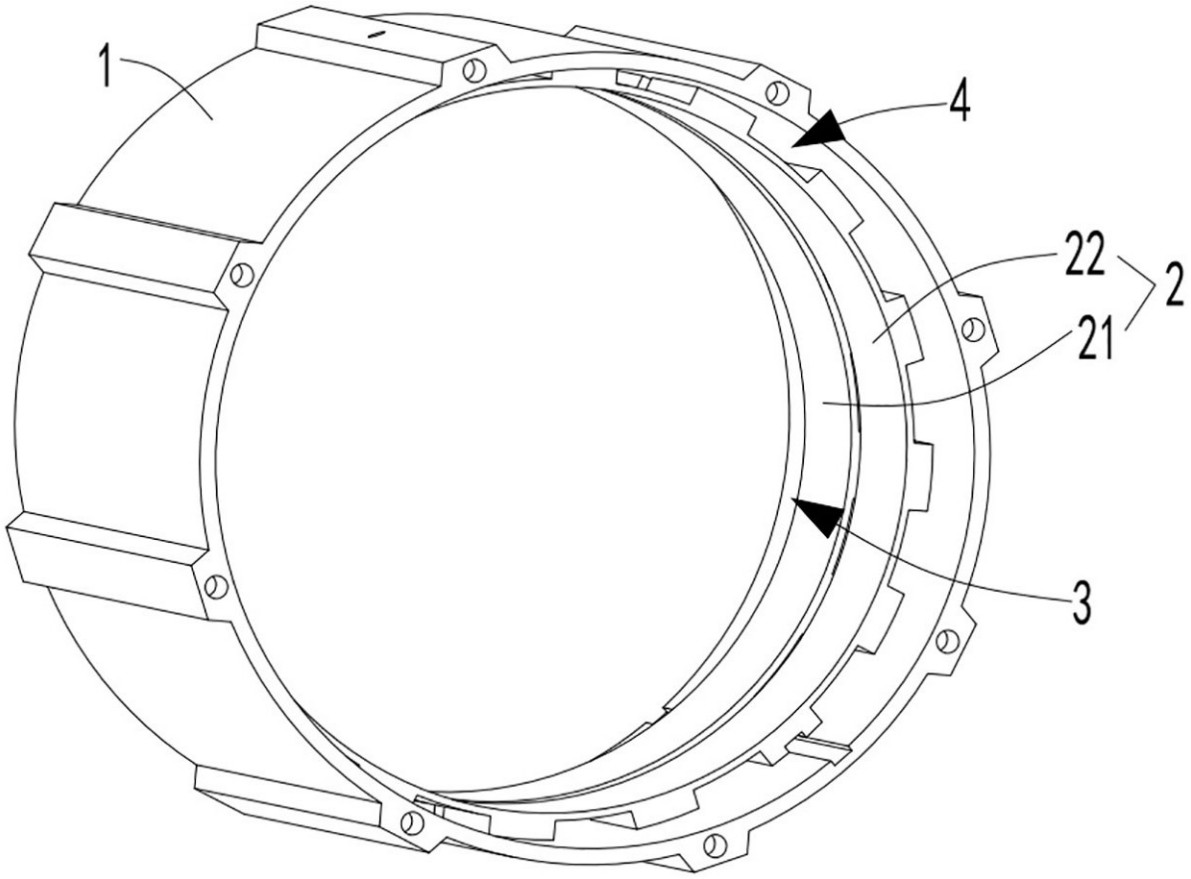


图4

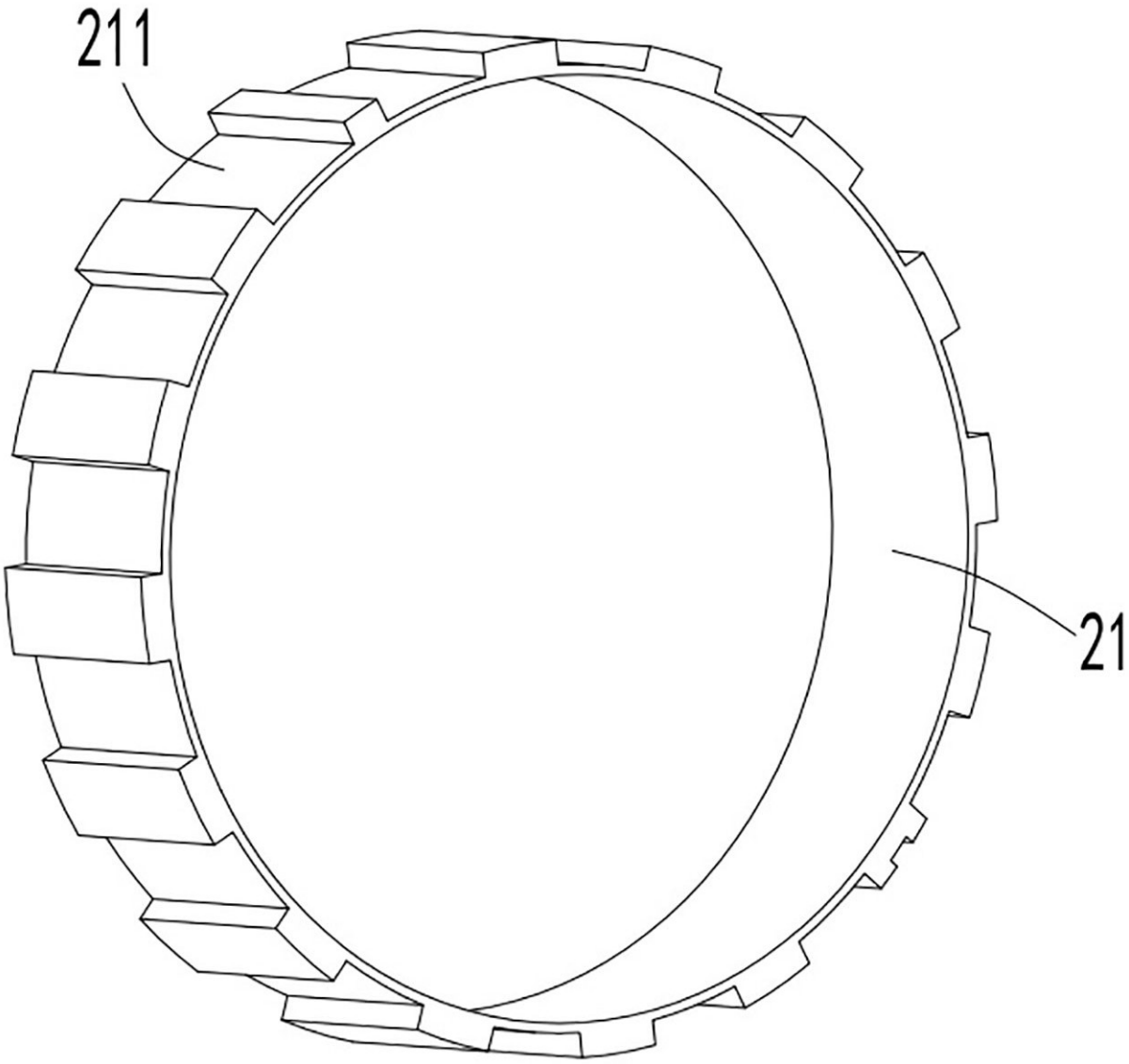


图5

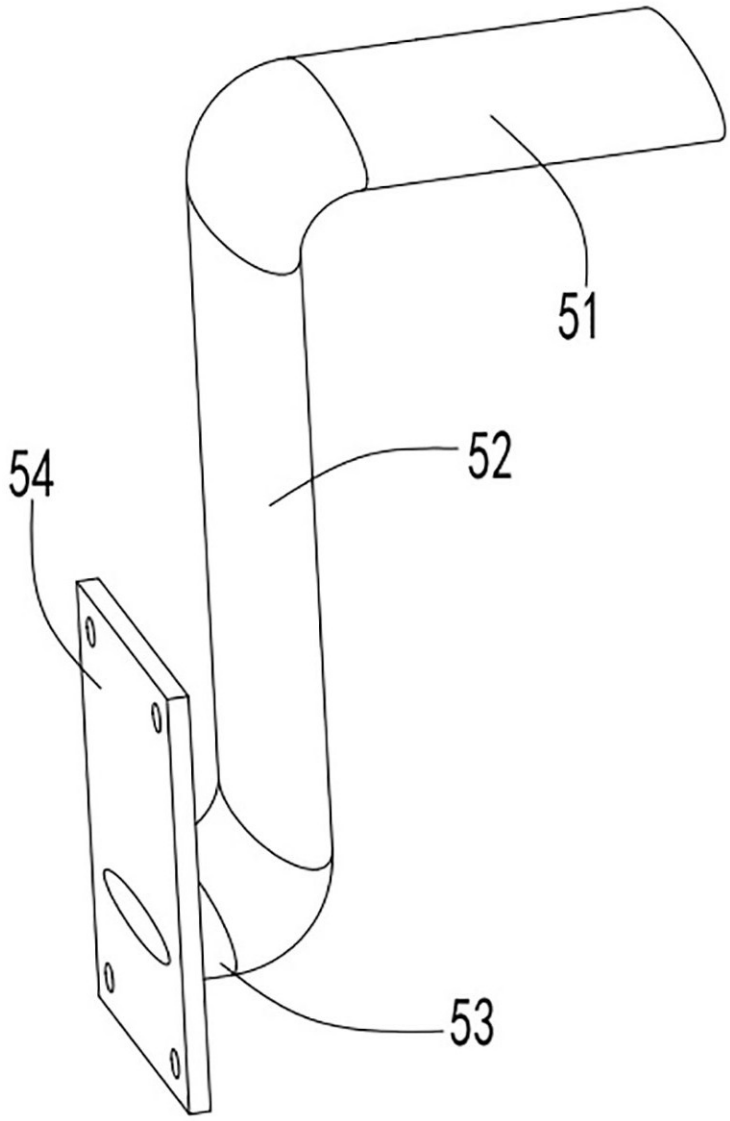


图6

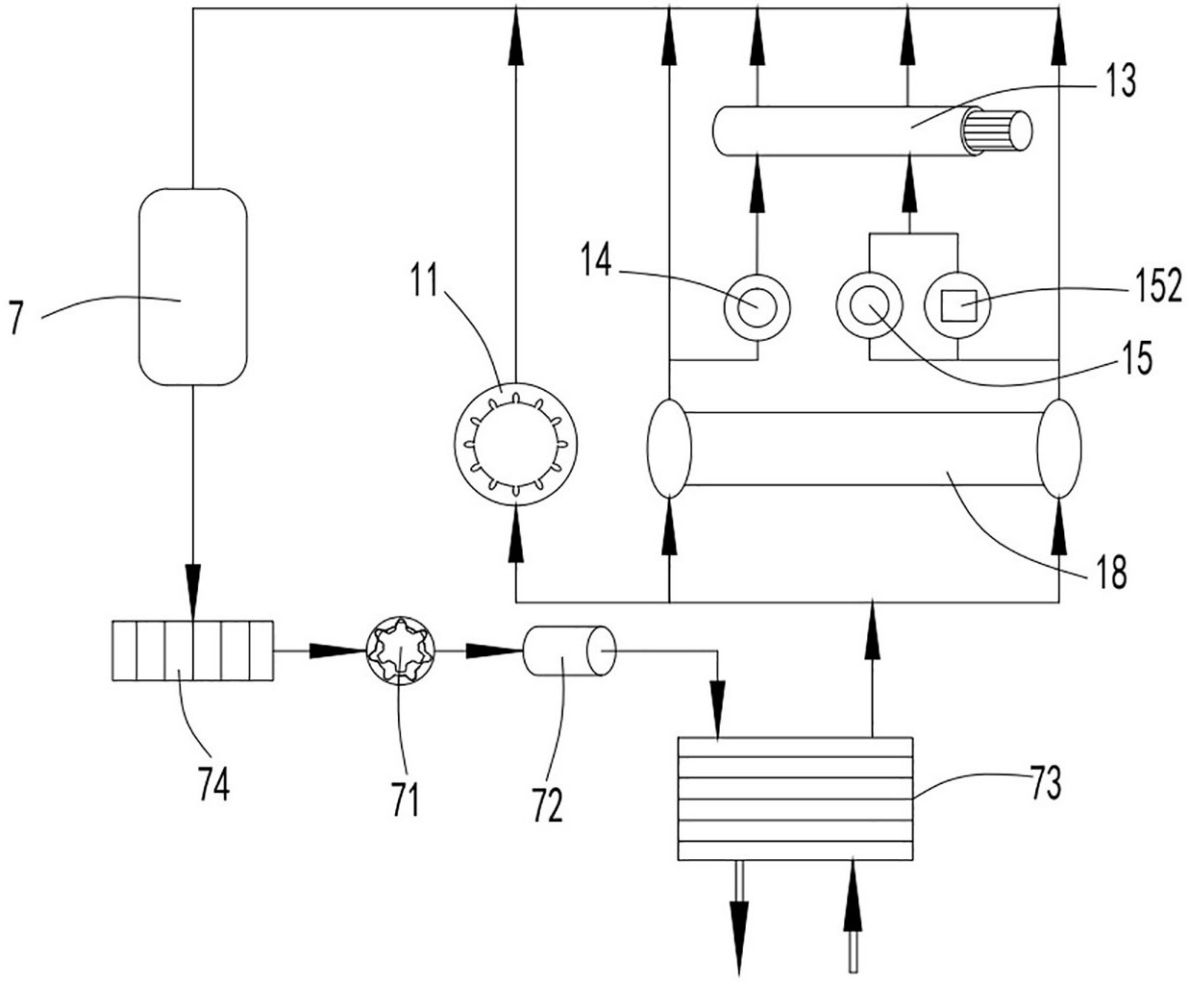


图7